

DOCUMENT N°226-19

Risques liés à l'utilisation d'azote pour la cryothérapie en cryosaunas

Date d'édition : Juin 2019

Observations :

Ce document est disponible sur le site de l'AFGC en accès aux utilisateurs d'azote dans les cryosaunas.

Les informations contenues dans ce document reprennent certains éléments de la Safety Info 19-08 de l'EIGA.

Mises à jour :

Nature	Repère	Date
1 ^{ère} édition		xx/06/2019

Avertissement

Toutes les publications techniques éditées par l'AFGC ou sous son égide ont été élaborées avec le plus grand soin et établies avec les connaissances acquises des membres ou des partenaires de l'AFGC ou des tiers, à la date de leur publication. Elles n'ont la valeur juridique que de simples recommandations que les membres de l'AFGC ou les tiers ne sont pas tenus contractuellement de respecter : elles ne peuvent faire l'objet vis-à-vis de quiconque, d'aucune garantie de la part de l'AFGC. L'AFGC n'a ni le pouvoir, ni les moyens de vérifier que ses recommandations ou ses guides sont effectivement et correctement interprétés et appliqués par l'utilisateur qui engage seul sa responsabilité à cet égard. En conséquence, l'AFGC ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable vis-à-vis de quiconque, de l'application par ses membres ou par toute autre personne, de ses recommandations ou de ses guides. Les publications de l'AFGC font l'objet de révisions périodiques et il appartient aux utilisateurs de se procurer la dernière édition. L'AFGC accorde la permission de reproduire ce document à la condition qu'il soit indiqué que l'Association en est à l'origine.

Document préparé par le GT Sécurité :

BERTRAND	Patrick	LINDE
CORTIAL	Frédérique	LINDE
DELORME	Raphaëlle	AIR LIQUIDE
DI CEGLIE	Charline	WESTFALEN
FOURNEAU	Virginie	CREALIS DEHON
LAZURE	Sylvie	AIR LIQUIDE
MARTIN	Sebastien	WESTFALEN
PERROT	Charles	AIR PRODUCTS
PLADYS	Amelie	NIPPON GASES
TENEZE	Vincent	MESSER

SOMMAIRE

Table des matières

1. INTRODUCTION ET DEFINITIONS.....	Erreur ! Signet non défini.
2. DEFINITIONS.....	4
3. RAPPEL DES RISQUES LIES A L'AZOTE LIQUIDE REFRIGERE.....	5
4. RISQUES ASSOCIES AUX CRYOCABINES OUVERTES.....	5
a. Les effets d'une atmosphère appauvrie en oxygène.....	6
b. Asphyxie - et les symptômes dus à une réduction de la concentration en oxygène.....	6
5. RECOMMANDATION POUR LA PRATIQUE DE LA CRYOTHERAPIE.....	6
6. LES CRYOSAUNAS ET EXEMPLE DE CRYOSAUNA.....	7
7. DISPOSITIONS DE SECURITE.....	8
8. CONCLUSIONS.....	9

1. INTRODUCTION

Les membres de l'AFGC sont de plus en plus sollicités pour fournir de l'azote liquide pour des applications en cryothérapie médicale ou non médicale.

L'EIGA a reçu des rapports selon lesquels il pourrait y avoir des risques graves d'asphyxie parmi les utilisateurs d'azote dans les cryosaunas utilisés en cryothérapie lorsqu'ils sont refroidis par injection directe d'azote liquide et si des précautions appropriées ne sont pas prises.

Les renseignements contenus dans ce document ont pour but de sensibiliser aux risques de l'azote liquide et gazeux utilisé en cryothérapie. Ils mettent l'accent sur les principaux risques d'asphyxie ; toutefois, ils soulignent également d'autres risques potentiels liés à l'application d'azote liquide réfrigéré.

Les sociétés qui mettent sur le marché de l'azote liquide réfrigéré, devraient veiller à ce que leurs propres organisations ainsi que leurs clients proposant de la cryothérapie connaissent et mettent en œuvre les mesures de sécurité appropriées.

2. DEFINITIONS

La cryothérapie peut se définir comme des techniques et procédures médicales ou de remise en forme physique qui utilisent les basses températures pour éliminer la chaleur d'une partie du corps ou de tout le corps afin de diminuer la douleur et de favoriser la circulation sanguine. De plus en plus, la cryothérapie est utilisée dans un contexte sportif ou de fitness, dans la recherche du bien-être, permettant la remise en forme physique rapide.

On en fait la promotion comme application médicale ou de reconditionnement physique et de mieux-être.

La cryothérapie « corps entier » est une activité qui bénéficie d'une médiatisation importante dans le domaine de récupération physique et de bien-être.

Le cryosauna est un équipement utilisé pour la cryothérapie du corps entier. Il est généralement composé d'un réservoir d'azote liquide réfrigéré, d'un espace de vaporisation de l'azote liquide.

La cryocabine est une partie du cryosauna où la cryothérapie est effectuée avec de l'azote gazeux à très basse température (température cryogénique) dans une cabine ouverte, faite en général pour une personne à la fois. Le corps entier, des pieds aux épaules, peut être immergé dans la vapeur d'azote liquide à des températures de -100°C à -150°C.

La certification de l'équipement : Les cryosaunas font l'objet, en général, d'auto certifications CE au titre des dispositifs médicaux. Néanmoins ces auto certifications ne constituent pas en tant que telles des garanties d'une bonne prise en compte des risques liés à l'utilisation de l'azote liquide et de ses vapeurs. Il n'existe pas de normes de référence pour la construction et la mise sur le marché de ces équipements. Il n'est pas assuré que les prescriptions de la notice d'utilisation qui doit accompagner tout cryosauna marqué CE soient respectées.

Les fabricants sont le plus souvent des sociétés de petite taille qui ne sont pas organisées en syndicat professionnel.

Les utilisateurs (centres de remise en forme, kinésithérapeutes, ...) sont généralement des petites structures dont le personnel est peu ou pas habitué à la mise en œuvre de gaz liquéfiés cryogéniques et de leurs vapeurs. Ils ne sont pas toujours sensibilisés aux dangers auxquels sont exposés les personnes qui entrent dans les cryocabines. Les cryothérapies sont souvent exercées dans des établissements recevant du public.

L'activité de cryothérapie n'est pas reconnue officiellement par le corps médical français et n'est pas remboursée par la Sécurité Sociale. Elle ne fait donc l'objet d'aucun contrôle par les autorités sanitaires.

La cryothérapie est un marché peu mature où il convient pour les membres de l'AFGC, de bien remplir leurs obligations de conseil pour l'utilisation de l'azote liquide réfrigéré.

3. RAPPEL DES RISQUES DE L'AZOTE LIQUIDE REFRIGERE

L'azote sous forme liquide est, à la pression atmosphérique, à la température de -196°C . L'azote liquide se vaporise en libérant d'importantes quantités d'azote gazeux : 1 l d'azote liquide donne 670 l d'azote gazeux, à la pression atmosphérique et à 15°C . L'azote gazeux est incolore et n'a pas d'odeur. L'azote gazeux à basse température condense l'humidité de l'air en fine gouttelettes d'eau, produisant un nuage parfaitement visible ; ce nuage contenant de l'azote et les gouttelettes d'eau est plus lourd que l'air, il aura tendance à s'introduire dans les points-bas.

Ces caractéristiques conduisent à trois risques principaux :

- L'enrichissement de l'air en azote va réduire le pourcentage en l'oxygène dans l'air respiré conduisant à des risques d'asphyxie qui, dans certains cas, peuvent s'avérer mortels. Comme vu ci-avant, l'azote froid étant plus lourd que l'air, il s'accumule préférentiellement en partie basse, dans un premier temps.
- Les très basses températures créent un risque de brûlures graves, soit par contact direct avec de l'azote liquide, soit par contact avec des objets ou parois refroidies.
- Le piégeage d'azote liquide dans un récipient ou dans une canalisation peut entraîner un risque de montée en pression jusqu'à éclatement du contenant en libérant une énergie importante et une projection dangereuse possible de matériaux.

Il serait impératif que l'utilisateur et le vendeur de l'équipement fassent une analyse des risques, ce qui est peu probable compte tenu de ce que nous avons mentionné précédemment. Il convient donc qu'à minima, ils respectent les recommandations du présent document.

Il est recommandé d'utiliser des cryocabines maintenues en froid par passage d'azote liquide dans un échangeur, plutôt que des cryocabines avec injection directe de vapeur d'azote liquide, pour lesquelles le risque d'asphyxie est important.

4. RISQUES ASSOCIES AUX CRYOCABINES OUVERTES

Si elles sont correctement conçues et installées, les cryocabines peuvent être utilisées en toute sécurité. Toutefois, un certain nombre de dangers liés à l'azote à très basse température doivent être pris en compte. Les principaux dangers sont :

- risque d'appauvrissement en oxygène et d'asphyxie potentielle ;
- risque de brûlures dues au froid (gelures) ;
- risque de chute en raison de la faible visibilité créée par le brouillard.

Actuellement, certains fournisseurs et revendeurs dans les activités de la remise en forme physique et certains hôpitaux proposent les cryosaunas.

Dans les cryocabines qui sont refroidies par injection directe de vapeur d'azote, la teneur en oxygène est considérablement réduite. La faible concentration en oxygène peut mettre en danger d'asphyxie les personnes en cryocabine aux raisons énoncées ci-dessus. Si elles ne sont pas convenablement extraites, les vapeurs d'azote liquide peuvent produire un appauvrissement en oxygène à l'intérieur et dans l'environnement de la cryocabine.

L'azote froid est plus lourd que l'air et va s'accumuler dans le bas de la cryocabine ; cela est visible par la présence de brouillard. L'azote n'a pas d'odeur. De ce fait, si un occupant de la cabine s'endort, s'immerge ou s'évanouit dans la cabine, le risque ne sera pas identifié par l'occupant ou par quiconque arrivant le secourir. L'occupant se sentira bien dans cette atmosphère dépourvue d'oxygène, mais pourra perdre conscience et mourir.

a. Les effets d'une atmosphère dépourvue d'oxygène

La concentration normale en oxygène dans l'air que l'on respire est d'environ 21%. Tout appauvrissement en oxygène en dessous de 21% doit être considéré dangereux et des précautions particulières doivent être prises.

Il n'est pas inhabituel qu'une personne en situation d'asphyxie soit complètement inconsciente des symptômes et puisse même se sentir euphorique. Il peut suffire de deux respirations d'une atmosphère manquant d'oxygène pour provoquer la perte de conscience et la mort peut se produire en quelques minutes.

b. Asphyxie – Les effets et les symptômes de la Réduction de concentration en O₂

Concentrations en (Volume %) *

18-21% Aucun symptôme ne peut être détecté par un individu

11-18% Réduction des facultés physiques et intellectuelles sans que la victime soit réellement consciente du danger

8-11% Possibilité d'évanouissement en quelques minutes sans symptôme d'avertissement. Risque de mort en dessous de 11%

6-8% L'évanouissement se produit très rapidement. Le retour à la vie est possible si une intervention est menée immédiatement

0-6% L'évanouissement est quasi immédiat avec dommage au cerveau, même en cas d'intervention des secours

* Reference EIGA - SAG NL No 77/xx/E Campagne contre l'asphyxie

5. RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE DE LA CYOTHERAPIE

Les activités de cryothérapies doivent être pratiquées par des professionnels formés et qui ont le devoir d'informer leurs clients des risques auxquels ils sont exposés. Sont concernés les vendeurs/importateurs de cryosaunas, les opérateurs de cryothérapie et leurs clients utilisateurs.

Recommandations :

- Les personnes qui utilisent de l'azote liquide doivent avoir été formées. Une rapide formation technique doit être réalisée à la mise en service du cryosauna par les metteurs sur le marché de ces équipements. Ces metteurs sur le marché auront dû être formés pour avoir un niveau de connaissance suffisant.

- La Fiche de données Sécurité (FDS) de l'azote liquide sera remise à l'utilisateur du cryosauna avec le contrat de fourniture de gaz.
- Les consignes concernant le port des Equipements de Protection Individuel (EPI) doivent être portées à la connaissance des utilisateurs conformément aux prescriptions de la FDS et du manuel utilisateur du cryosauna.
- Le client/patient qui s'adonne à la cryothérapie, sera informé par l'opérateur de cryothérapie des risques auxquels il est exposé. Un panneau de danger sera installé à cet effet sur ou à côté du cryosauna.
- Un professionnel formé restera à proximité de la machine durant toute l'opération de cryothérapie

6. LES CRYOSAUNAS ET EXEMPLE DE CRYOSAUNA

Une grande majorité des cryosaunas installées en France se trouve dans des locaux fermés avec la source d'azote liquide directement raccordée par un flexible. La source d'azote liquide est souvent d'une contenance importante, le plus souvent de plusieurs centaines de litres, et sous pression.

Le stockage d'azote liquide et les équipements du cryosauna peuvent être à l'origine d'un appauvrissement en oxygène dans ces locaux s'ils ne sont pas conçus avec une ventilation adéquate.

Les soupapes de sécurité et les ventilations doivent permettre une évacuation d'azote gazeux à l'extérieur du local, dans un espace ne présentant pas de danger.

Le stockage d'azote liquide réfrigéré et les équipements dont les soupapes de sécurité doivent être maintenus en bon état et faire l'objet de contrôles réguliers selon les instructions du fabricant.

Les cryosaunas fonctionnent normalement avec un ou des ventilateurs d'extraction pour assurer que la personne dans la cryocabine et les personnes dans le local respirent un air normal. Si le(s) ventilateur(s) tombe en panne, l'extraction s'arrête et l'azote gazeux peut ne pas être évacué.

Pour ces raisons, il est nécessaire que le personnel de l'entreprise soit formé, bien conscient du risque d'asphyxie et apte à intervenir sans se mettre en danger.

La personne dans la cryocabine doit faire l'objet d'une observation visuelle étroite et ininterrompue de la part du personnel qui a reçu une formation adéquate pour utiliser le cryosauna en toute sécurité et pour intervenir correctement en cas d'urgence.

Les cryocabines ouvertes sont refroidies par injection d'azote gazeux via un générateur de gaz froid. L'introduction en directe d'azote liquide réfrigéré dans la cryocabine est interdite.

L'azote froid étant plus lourd que l'air, des extracteurs doivent évacuer ce gaz par le bas, à l'extérieur dans un espace ne présentant pas de danger. Si cette évacuation ne se fait pas correctement, la concentration d'oxygène dans l'air peut devenir insuffisante et mettre les personnes en danger d'asphyxie ; cela peut concerner la personne en cabine et les personnes dans le local.

Le risque ne sera pas reconnu par ces personnes qui peuvent se sentir bien dans cette atmosphère appauvrie en oxygène ; cependant, elles peuvent perdre conscience, s'évanouir et mourir.

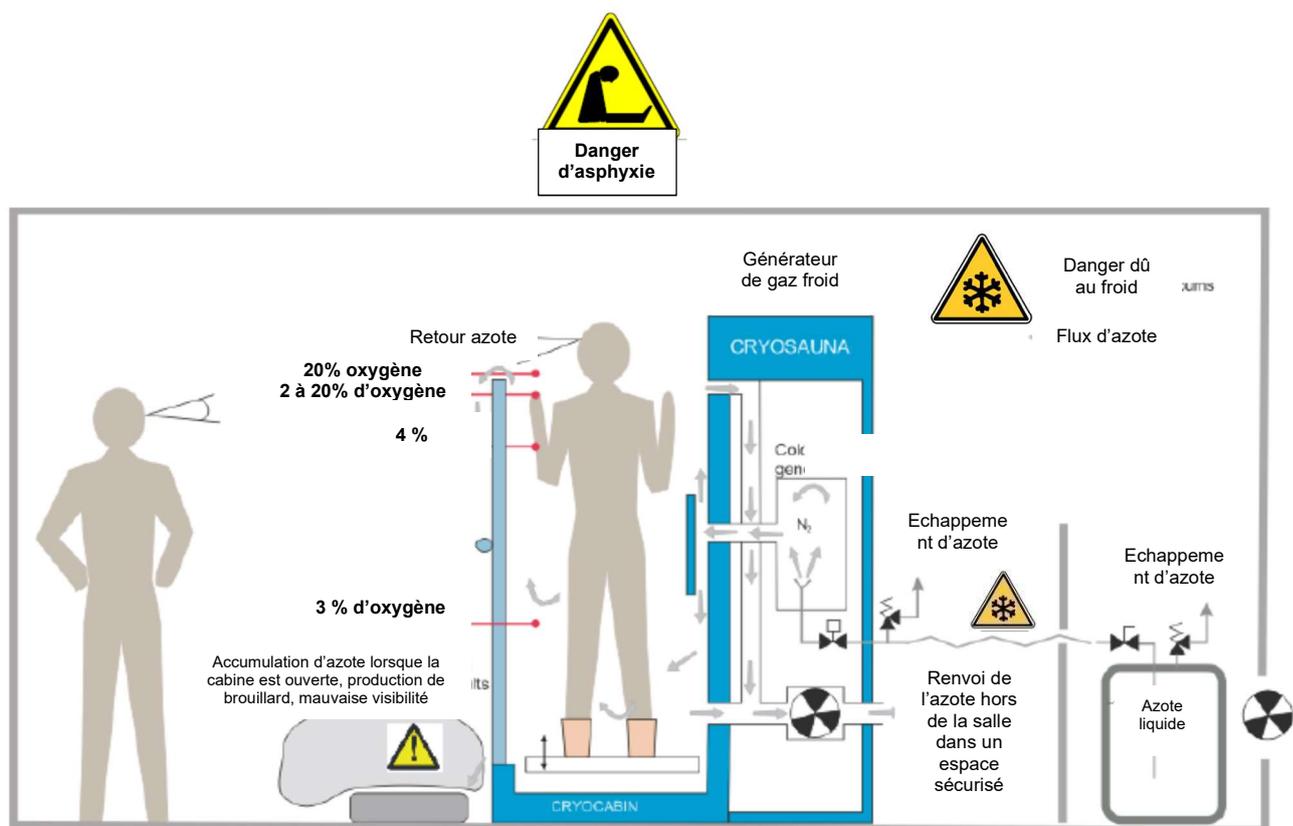
Par manque de connaissance, les secouristes peuvent ne pas identifier l'asphyxie et en être eux-mêmes les victimes.

À moins de 15 cm du visage de la personne dans la cryocabine, l'atmosphère peut être appauvri en oxygène. Il n'y a pas de barrière pour empêcher la personne de plonger davantage dans l'atmosphère appauvri en oxygène.

S'il n'y a pas de surveillance de la concentration en oxygène dans la cryocabine et si quelque chose tourne mal, il n'y aura pas d'avertissement que les niveaux d'oxygène ont baissé près du visage des occupants.

EXEMPLE DE CRYOSAUNA

Si le ventilateur tombe en panne, l'extraction s'arrête et l'azote gazeux risque d'engloutir la tête de l'occupant.



7. DISPOSITIONS DE SECURITE

Source d'azote liquide réfrigéré : Toute source d'azote liquide doit préférentiellement se trouver à l'extérieur des locaux.

Contrôle de la teneur en oxygène de l'air respiré (appareils de types oxymètres) : Dans le local où est opérée la cryothérapie et à proximité de la cryocabine, les oxymètres seront implantés selon les prescriptions d'un spécialiste (hauteur adaptée à la personne dans la cryocabine, localisation en fonction de la configuration du local et de la cryocabine). En cas d'anomalie, ils déclencheront une alarme visuelle et sonore.

Arrêts automatiques d'urgence accessibles dans le local et dans la cryocabine : Des arrêts d'alimentation de l'azote liquide doivent être installés et activés en cas d'anomalie ou de risque pour le clients/patients/personnel. Ils déclencheront une alarme visuelle et sonore.

Extraction de l'azote vers l'extérieur : En cas de dysfonctionnement de cette extraction, l'alimentation en azote liquide et l'activité de cryothérapie seront arrêtées. Elles déclencheront une alarme visuelle et sonore.

Machine et circuit d'azote liquide : Ils doivent être conçus pour éviter le risque d'augmentation de pression (rupture mécanique par dilatation ou vaporisation du liquide piégé).

Ouverture des portes de la cryocabine : Elles doivent être à ouverture rapide permettant la sortie rapide des clients/patients.

Contrôles périodiques ou remplacement des équipements de sécurité : Les équipements de sécurité (oxymètres, extracteurs, arrêts d'urgence, doivent être vérifiés selon les règles données par les constructeurs ou metteurs sur le marché)

8. CONCLUSIONS

Les mises en œuvre de ces recommandations sont pour la plupart familières aux membres de l'AFGC. La livraison d'azote liquide pour la cryothérapie doit faire l'objet d'un véritable accompagnement des utilisateurs, par le gazier, sur l'utilisation en sécurité de l'azote liquide. Le respect de ces recommandations, de la bonne utilisation des installations et de la bonne information des clients/patients/personnel concerné s'adonnant à la cryothérapie restent de la responsabilité des utilisateurs.

Références

EIGA IGC Doc 44/xx Hazards of Inert Gases
AFGC LS 01/03 Campagne contre l'asphyxie
EIGA Safety Info 19-08